

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 0 月 3 日
Date of Application:

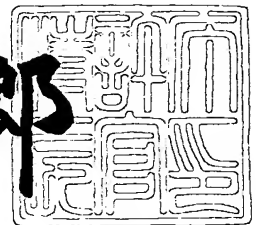
出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 2 9 1 4 5 5
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 2 9 1 4 5 5]

出 願 人 シャープ株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 7 月 9 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 0 5 4 9 7 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 02J02675

【提出日】 平成14年10月 3日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/00

【発明の名称】 発光素子

【請求項の数】 10

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号 シャープ株式会社社内

 【氏名】 岡崎 淳

【特許出願人】

 【識別番号】 000005049

 【氏名又は名称】 シャープ株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100065248

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 野河 信太郎

 【電話番号】 06-6365-0718

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 014203

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 0208452

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 発光素子

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 半導体レーザチップと、レーザ光を受けてコヒーレンスを低下させて出射するコヒーレンス低下部材と、開口を有して前記レーザチップおよびコヒーレンス低下部材を内部に収容するパッケージを備え、前記レーザチップからのレーザ光がコヒーレンス低下部材によって低コヒーレント光に変換され開口から出射される発光素子。

【請求項 2】 コヒーレンス低下部材は、半導体レーザチップからのレーザ光によって励起されてレーザ光よりも波長の長い光を生成する蛍光体からなる請求項 1 記載の発光素子。

【請求項 3】 半導体レーザチップが紫乃至青色レーザ光を出射するチップであり、コヒーレンス低下部材が紫乃至青色レーザ光に励起されて白色光を生成する蛍光層を備えた請求項 1 記載の発光素子。

【請求項 4】 コヒーレンス低減部材は、入射レーザ光の位相を乱して反射するように粗面化処理された反射面を有する反射部材からなる請求項 1 記載の発光素子。

【請求項 5】 半導体レーザチップが P N 接合面に平行に 2 方向に紫乃至青色のレーザ光を出射する端面発光型のレーザチップである請求項 1 記載の発光素子。

【請求項 6】 半導体レーザチップが面発光型レーザチップである請求項 1 記載の発光素子。

【請求項 7】 パッケージは、半導体レーザチップに直流電圧を印加するための正極端子と負極端子を備える請求項 1 記載の発光素子。

【請求項 8】 パッケージは、半導体レーザチップの発熱を放熱するための金属ブロックを備える請求項 1 記載の発光素子。

【請求項 9】 半導体レーザチップが赤色、緑色および青色をそれぞれ出射する 3 つのレーザチップの少なくとも 1 つからなる請求項 1 記載の発光素子。

【請求項 1 0】 パッケージは開口にはめ込まれた透光板を有する請求項 1

記載の発光素子。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は発光素子に関し、とくに半導体レーザチップを用いた発光素子に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

この発明に関連する従来技術としては、透明樹脂に混入させた蛍光体を発光ダイオード（LED）で励起して白色光を生成するようにした光源が知られている（例えば、特許文献1 参照）。

そして、このようにLEDを用いた光源は、近年、信号機や計器盤の表示などにおいて従来の電球に置き換えて利用されはじめている。また、一般家庭用の照明器具（例えばデスクスタンド）にも適用されつつある。

【0 0 0 3】

【特許文献1】

特許公報第2 9 2 7 2 7 9号（〔0 0 1 7〕－〔0 0 1 8〕）

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、LEDチップはその出力が数mWから高々1 0 mWであり、大きい出力を得ることが難しい。これに対し、半導体レーザチップは、3 0 ～5 0 mWと大きい出力を有するが、光の波の位相が揃っており、いわゆるコヒーレンス（可干渉性）を有し、ヒトの目に有害であるため、一般の光源として利用することが難しいという問題がある。

この発明はこのような事情を考慮してなされたもので、半導体レーザチップを使用し、そのコヒーレンスを低下させることにより一般的な光源として利用可能な発光素子を提供するものである。

【0 0 0 5】

【課題を解決するための手段】

この発明は、半導体レーザチップと、レーザ光を受けてコヒーレンスを低下させて出射するコヒーレンス低下部材と、開口を有して前記レーザチップおよびコヒーレンス低下部材を内部に收容するパッケージを備え、前記レーザチップからのレーザ光がコヒーレンス低下部材によって低コヒーレント光に変換され開口から出射される発光素子を提供するものである。

【0006】

【発明の実施の形態】

この発明において、コヒーレンス低下部材は、半導体レーザチップからのレーザ光によって励起されてレーザ光よりも波長の長い蛍光を生成する蛍光体であってもよい。蛍光はコヒーレンスを有することがない。

この場合、蛍光体は、基体、付活体および融剤からなり、基体は、亜鉛、カドミウム、マグネシウム、シリコン、イットリウム等の希土類元素等の酸化物、硫化物、珪酸塩、バナジン酸塩等の無機蛍光体又はフルオレセイン、エオシン、油類（鉱物油）等の有機蛍光体から選択され、付活体は銀、銅、マンガン、クロム、ユウロビウム、亜鉛、アルミニウム、鉛、リン、砒素、金から選択され、融剤は塩化ナトリウム、塩化カリウム、炭酸マグネシウム、塩化バリウムから選択することができる。

【0007】

また、この発明において、半導体レーザチップが紫乃至青色レーザ光を出射するチップであり、コヒーレンス低下部材が紫乃至青色レーザ光に励起されて白色光を生成する蛍光層であってもよい。

【0008】

ここで紫乃至青色レーザ光とは、360～480 nmの波長を有するレーザ光であり、このレーザ光に励起されて白色光を生成する蛍光層としては、セリウムで付活されたイットリウム・アルミニウム・ガーネット系蛍光体、例えば、 $Y_3Al_5O_{12}:Ce$ 、 $Y_3(Al_{0.6}Ga_{0.4})_5O_{12}:Ce$ 、又は $Y_3(Al_{0.5}Ga_{0.5})_5O_{12}:Ce$ などを好適に用いることができる。

【0009】

また、コヒーレンス低下部材は、入射レーザ光の位相を乱して反射するように

粗面化処理された反射面を有する反射部材であってもよい。

この場合、反射部材とは、例えばアルミニウムのような金属の表面を研磨処理やエッチング処理により微細に粗面化したものや、樹脂表面に金属を粗く蒸着したものなど、いわゆる微細な梨地処理を施した反射面を有するものである。

なお、粗面化処理された表面粗さ（凹凸）は、高低差が入射レーザ光の波長の数倍から数十倍であることが好ましい。それによって入射レーザ光は位相が効率的に乱されてコヒーレンスが低下又は消滅する。

【 0 0 1 0 】

また、半導体レーザチップが P N 接合面に平行に 2 方向に紫乃至青色のレーザ光を出射する端面発光型のレーザチップであってもよいし、半導体レーザチップが面発光型レーザチップであってもよい。

この発明において、パッケージは、半導体レーザチップに直流電圧を印加するための正極端子と負極端子を備えてもよい。

パッケージは、半導体レーザチップの発熱を放熱するための金属ブロックを備えてもよい。

また、半導体レーザチップが赤色、緑色および青色をそれぞれ出射する 3 つのレーザチップの少なくとも 1 つからなるものであってもよい。

【 0 0 1 1 】

パッケージは、開口にはめ込まれた透光板を有してもよい。

この場合、透光板に凸または凹レンズの作用をもたせパッケージから出射する光を集光又は発散させるようにしてもよい。

また、透光板に蛍光物質を混入してもよい。

また、コヒーレンス低下部材は、レーザチップからの光を蛍光に変換する蛍光部材と、蛍光部材の発する蛍光を開口へ反射する反射部材から構成されてもよい。

【 0 0 1 2 】

【実施例】

以下、図面に示す実施例に基づいてこの発明を詳述する。これによってこの発明が限定されるものではない。

【0013】

第1実施例

図1はこの発明による発光素子の第1実施例を示す上面図、図2は図1のA-A矢視断面図である。

これらの図に示すように、パッケージ1は、側壁部材2と底部材3を備える。パッケージ1の内部のほぼ中央に端面発光型半導体レーザチップ4が金属製底部材（ステム）3の上に金属製のマウント部材5を介して設置される。レーザチップ4は内部のPN接合面に対して平行に2方向に波長350～480nmのレーザ光L1, L2を出射するようになっている。側壁部材2の内壁は断面が図2に示すように凹面形状を有し、その内壁に蛍光体層6が積層されている。そして、側壁部材2の上部開口は透光性の保護板7で塞がれている。

【0014】

底部材3には2本の棒状の金属端子8, 9が垂直に設けられ、金属端子8は底部材3に直接結合され、金属端子9は絶縁部材10を介して底部材3に貫通するように取り付けられる。そして、金属端子8は底部材3とマウント部材5を介してレーザチップ4のn電極へ電氣的に接続され、金属端子9は金属細線11を介してレーザチップ4のp電極へ電氣的に接続される。金属細線11には、金、銅、白金、又はアルミニウム等の直径30μm程度のワイヤが用いられる。

【0015】

ここで、側壁部材2はポリイミド樹脂で形成され、保護板7はエポキシ樹脂で形成される。また、蛍光体層6は、イットリウム・アルミニウム・ガーネット系の蛍光体で形成される。なお、開口が保護板7で塞がれたパッケージ1の内部は必要に応じて真空にすることができる。

【0016】

このような構成において金属端子8と9の間に、所定の駆動電圧が印加されると、レーザチップ4からレーザ光L1, L2がそれぞれ出射される。レーザ光L1, L2は、蛍光体層6に衝突して蛍光体層6を励起する。それによって500～600nm付近に発光ピークを有しコヒーレンスのない白色光が生成され、それぞれ矢印B, C方向にパッケージ1から出射される。

【 0 0 1 7 】

従って、蛍光体層 6 は、レーザ光 L 1, L 2 を十分に受入れ、受入れたレーザ光 L 1, L 2 を効率よく白色光に変換し、かつ、その白色光を効果的にパッケージ 1 から出射できるような面積と形状を有することが好ましい。

【 0 0 1 8 】

なお、レーザ光 L 1, L 2 が蛍光体層 6 で反射してそのままパッケージ 1 から出射される光成分を有する場合には、保護板 7 に予め蛍光体を混入しておけば、その光成分で蛍光体を励起させることができる。それによってレーザ光 L 1, L 2 がそのままパッケージ 1 から出射することが防止される。この蛍光体には、蛍光体層 6 と同様の材料を用いることができる。

【 0 0 1 9 】

第 2 実施例

図 3 はこの発明による発光素子の第 2 実施例を示す上面図、図 4 は図 3 の D - D 矢視断面図である。

これらの図に示すように、この実施例は第 1 実施例の一部を変更したものであり、第 1 実施例におけるパッケージ 1 がパッケージ 1 a に置換されている。つまり、第 1 実施例の蛍光体層 6, 底部材 3, および金属端子 8, 9 がそれぞれ反射層 6 a, 絶縁基板 3 a, および金属配線パターン 8 a, 9 a に置換されている。その他の構成は第 1 実施例と同等である。

ここで、反射層 6 a は側壁部材 2 の内壁にアルミニウムを蒸着させることにより表面が梨地状に形成され、その表面粗さ (凹凸) は、レーザ光 L 1, L 2 の波長の約 1 0 倍つまり $5 \mu\text{m}$ の平均高低差を有する。

【 0 0 2 0 】

このような構成において、配線パターン 8 a, 9 a 間に所定の駆動電圧が印加されると、レーザチップ 4 から出射されたレーザ光 L 1, L 2 はそれぞれ反射層 6 a で乱反射され位相が乱されてコヒーレンスのない光となって矢印 B, C 方向にパッケージ 1 a から出射される。

なお、この実施例では、レーザチップ 4 として、紫色～赤色までの任意の波長を有する光を出射するチップを用いることができるが、その波長に対応して反射

層 6 a の表面粗さを最適に設定する必要がある。

【0021】

第3実施例

図5と図6は、この発明の第3実施例を示し、第2実施例の図3と図4にそれぞれ対応する。つまり、第3実施例は、第2実施例における金属製のマウント部材5と金属パターン8aとを金属製放熱ブロック5aに置換したものであり、その他の構成は第2実施例と同等である。

【0022】

この実施例においては、放熱ブロック5aは絶縁基板3aを貫通してその一部がパッケージ1aから露出するように設置され、熱容量をマウント部材5（図4）に比べて十分大きくすることができる。

従って、この実施例では、半導体レーザチップ4の発熱を放熱効率よく吸収・発散することができるので、比較的大容量のチップを使用することが可能となる。

【0023】

第4実施例

図7はこの発明による発光素子の第4実施例を示す縦断面図である。

同図に示すように、パッケージ1bは側壁部材2aと絶縁基板3aを備える。絶縁基板3aは、金属配線パターン8b、9bを備える。半導体レーザチップ4aは絶縁基板3aを貫通して設けられた金属製の放熱ブロック5bの上部に搭載される。側壁部材2aの内壁は凹面状を有し、その内壁に蛍光体層6bが積層されている。側壁部材2aの横開口は透光性の保護板7aで塞がれている。この実施例におけるチップ4aは2つのレーザ光放射端面の内、一方のレーザ光放射率を高めて片側面からレーザ光を放射する構成を有する。

【0024】

従ってチップ4aは、レーザ光放射端面が出射されるレーザ光L3が効率よく蛍光体層6aを照射するように、放熱ブロック5bによって斜めに設置されている。

また、金属配線パターン8b、9bは、それぞれ金属細線11a、11bを介

してチップ4 aのn電極とp電極へ接続される。

ここで、チップ4 aは第1実施例のチップ4と同じ波長のレーザ光を出射するチップであり、蛍光体層6 b、側壁部材2 a、保護板7 a、金属細線11 a、11 bなどは第1実施例のものと同一材料で形成されている。

【0025】

このような構成において配線パターン8 b、9 b間に所定の駆動電圧が印加されると、レーザチップ4 aからレーザ光L 3が出射される。レーザ光L 3は蛍光体層6 bに衝突して蛍光体層6 bを励起する。それによってコヒーレンスのない白色光が生成され、パッケージ1 bから矢印E方向に出射される。

なお、チップ4 aのレーザ光の波長と、それに対応する蛍光体層6 aの蛍光体材料を適当に選択すれば、用途に応じたコヒーレンスのない発光色の光をパッケージ1 bから出射させることができる。

【0026】

第5実施例

図8はこの発明による発光素子の第5実施例を示す上面図、図9は図8のF-F矢視断面図である。

これらの図に示すようにパッケージ1 cは上部と側部に開口を有する側壁部材2 cと、その側部開口を塞ぐ基板3 bを備える。基板3 bは配線パターン8 c～8 eと9 c～9 eを備える絶縁基板から構成される。3つの半導体レーザチップ4 b～4 dはパッケージ1 cの内部のほぼ中央に縦1列に金属製のマウント部材5 c上に搭載される。マウント部材5 cは図8に示すように基板3 bに貫通して設置される。側壁部材2 cの内壁は断面が図9に示すように凹面形状を有し、その内壁に反射層6 cが積層されている。反射層6 cは第2実施例の反射層6 aと同様に形成される。チップ4 b～4 dのn電極とp電極は金属細線を介してそれぞれ配線パターン8 c～8 eと9 c～9 eに接続される。側壁部材2 cの上部開口は透光性の保護板7 bで塞がれる。ここで、半導体レーザチップ4 b～4 dとしては、それぞれR(赤色)、G(緑色)、B(青色)のレーザ光を出射するチップが使用される。

【0027】

このような構成において、配線パターン 8 c ～ 8 e と 9 c ～ 9 e を介してチップ 4 b ～ 4 d にそれぞれ駆動電圧が印加されると、チップ 4 b ～ 4 d から R, G, B のレーザ光が出射され、反射層 6 c で乱反射される。それによって各レーザ光の位相が乱されコヒーレンスのない光に変換される。そして、コヒーレンスのない R, G, B のレーザ光は互いに混り合って白色光となり、パッケージ 1 c から保護板 7 b を介して出射される。

【 0 0 2 8 】

【発明の効果】

この発明によれば、半導体レーザチップの出射したレーザ光は、パッケージ内でコヒーレンス低下部材によりコヒーレンスが低下されてパッケージから出射されるので、目に安全な発光素子を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

この発明による発光素子の第 1 実施例の上面図である。

【図 2】

図 1 の A - A 矢視断面図である。

【図 3】

この発明による発光素子の第 2 実施例の上面図である。

【図 4】

図 3 の D - D 矢視断面図である。

【図 5】

この発明による発光素子の第 3 実施例の上面図である。

【図 6】

図 5 の D - D 矢視断面図である。

【図 7】

この発明による発光素子の第 4 実施例の縦断面図である。

【図 8】

この発明による発光素子の第 5 実施例の上面図である。

【図 9】

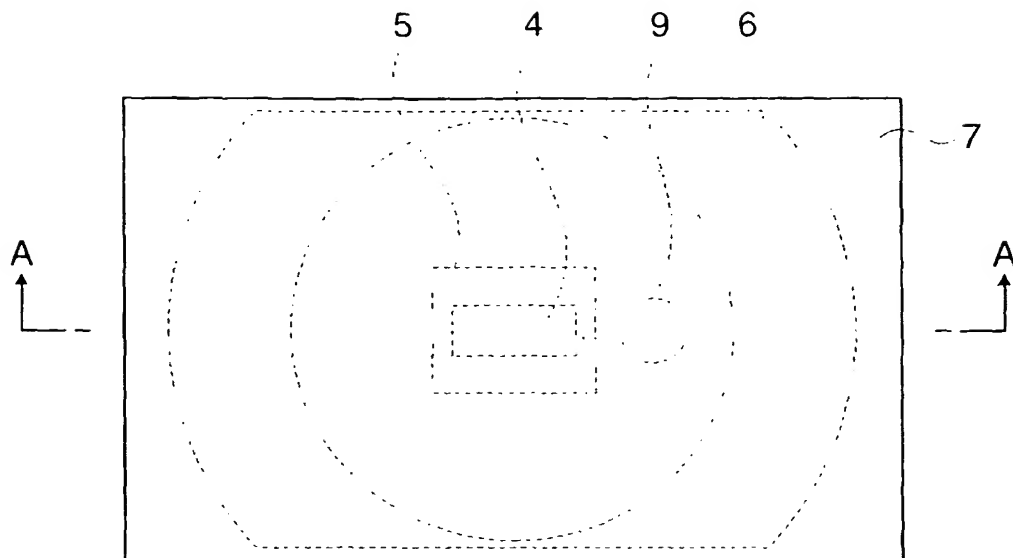
図 8 の F - F 矢視断面図である。

【符号の説明】

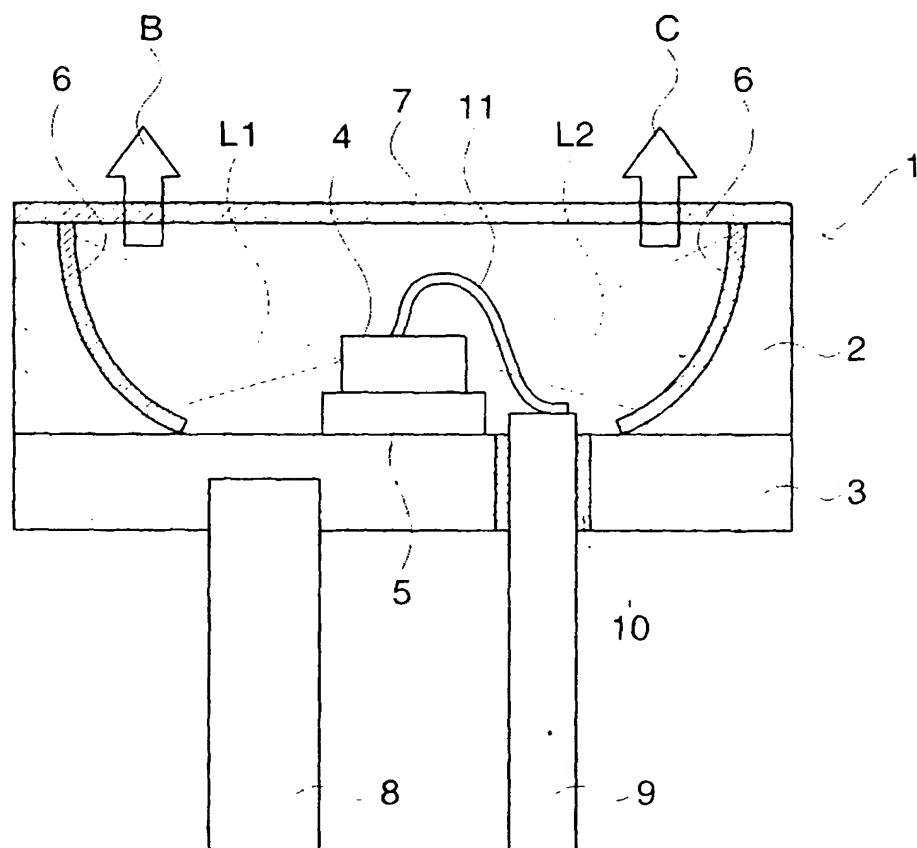
- 1 パッケージ
- 2 側壁部材
- 3 底部材
- 4 半導体レーザーチップ
- 5 マウント部材
- 6 蛍光体層
- 7 保護板
- 8 金属端子
- 9 金属端子
- 1 0 絶縁部材
- 1 1 金属細線
- L 1 レーザ光
- L 2 レーザ光

【書類名】 図面

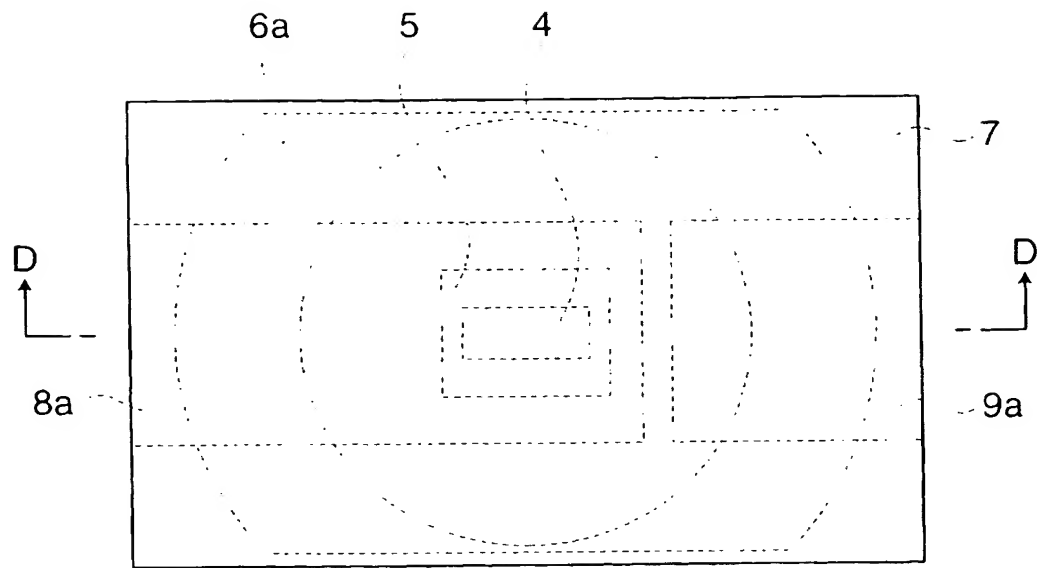
【図 1】



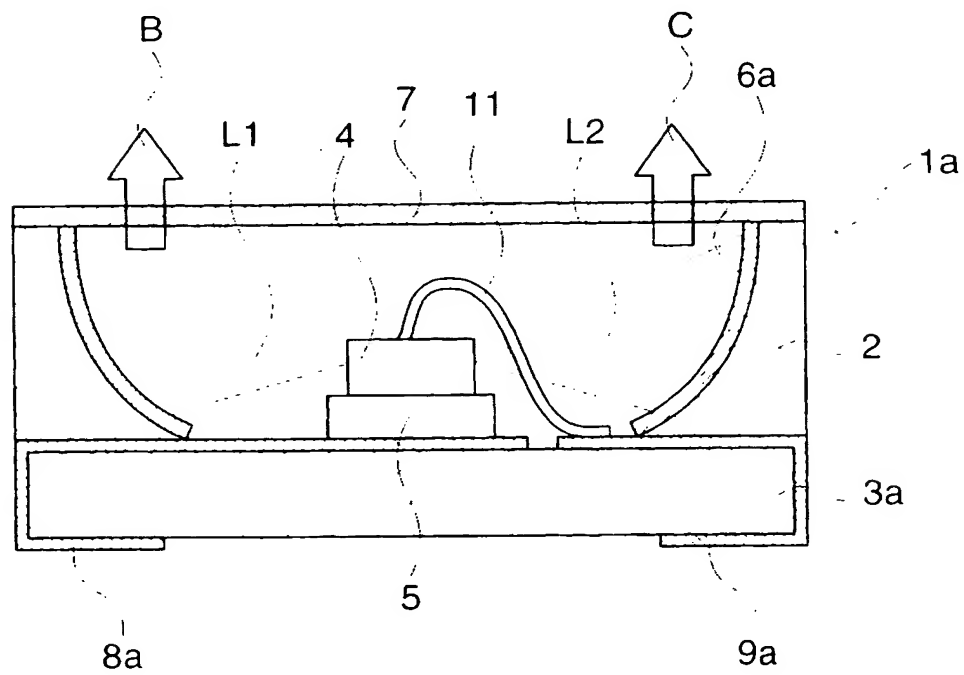
【図 2】



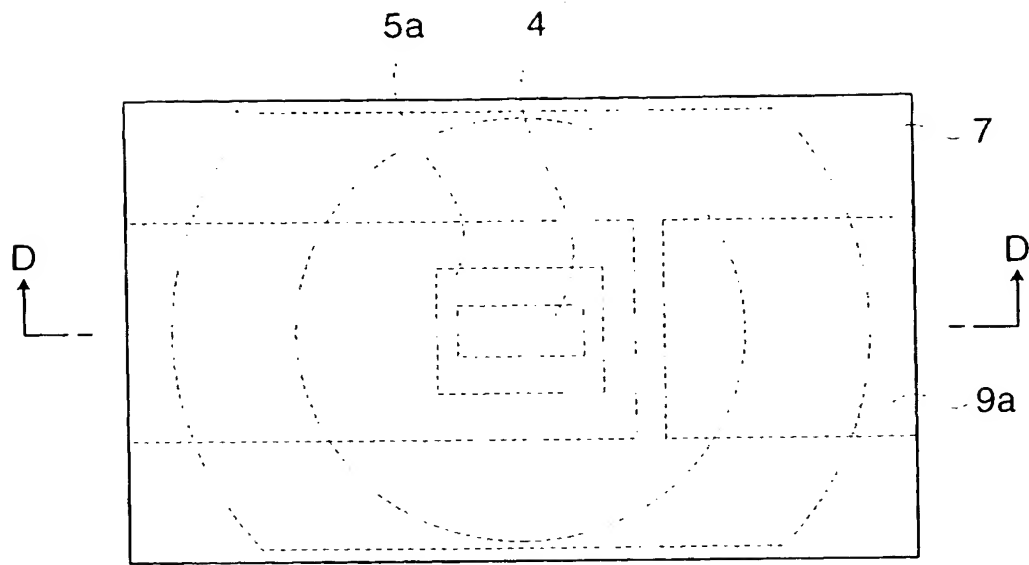
【図 3】



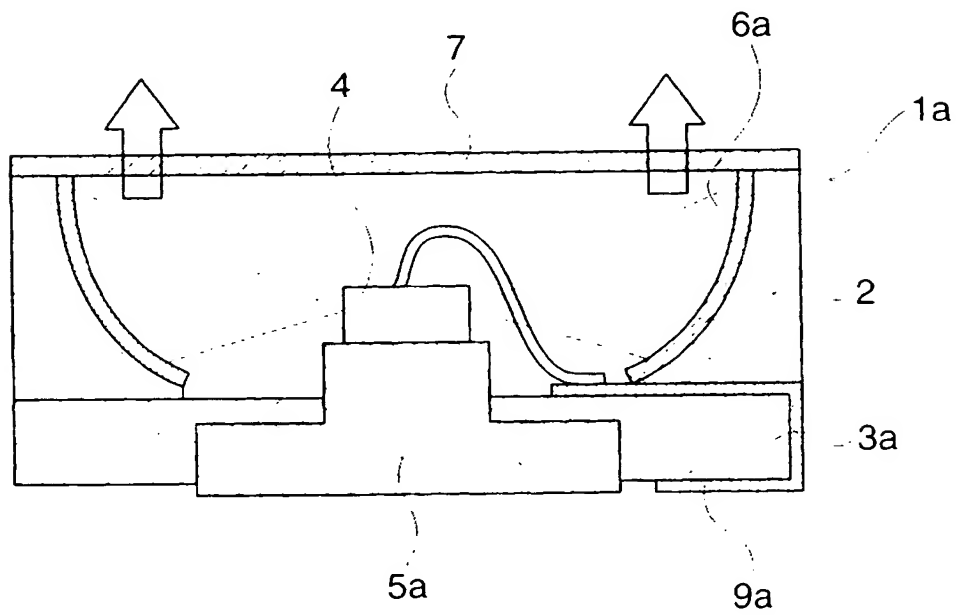
【図 4】



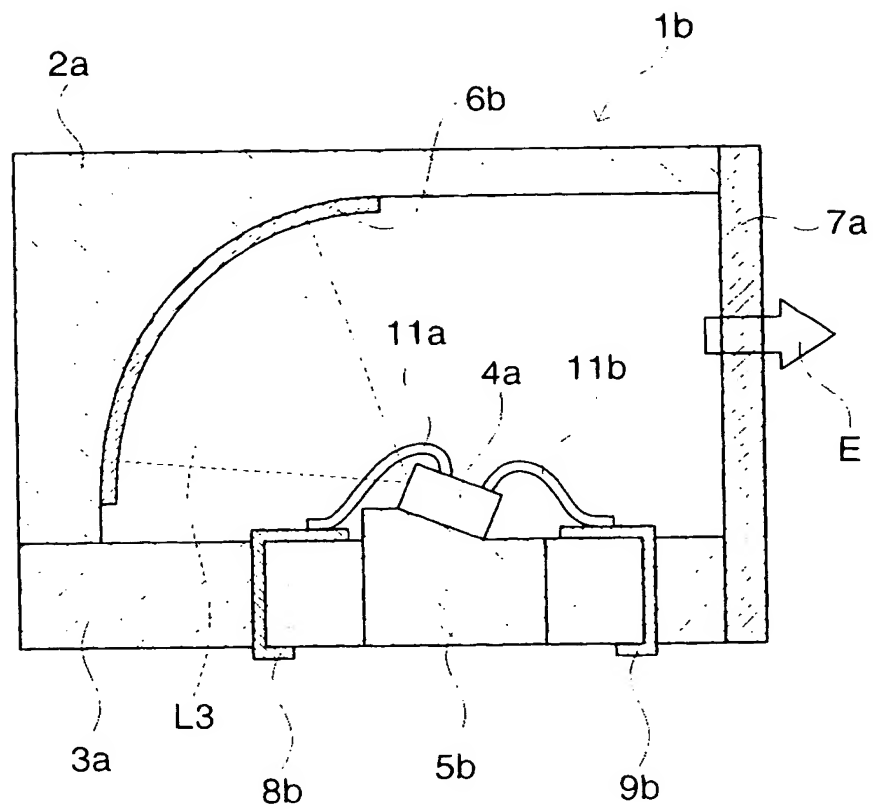
【図 5】



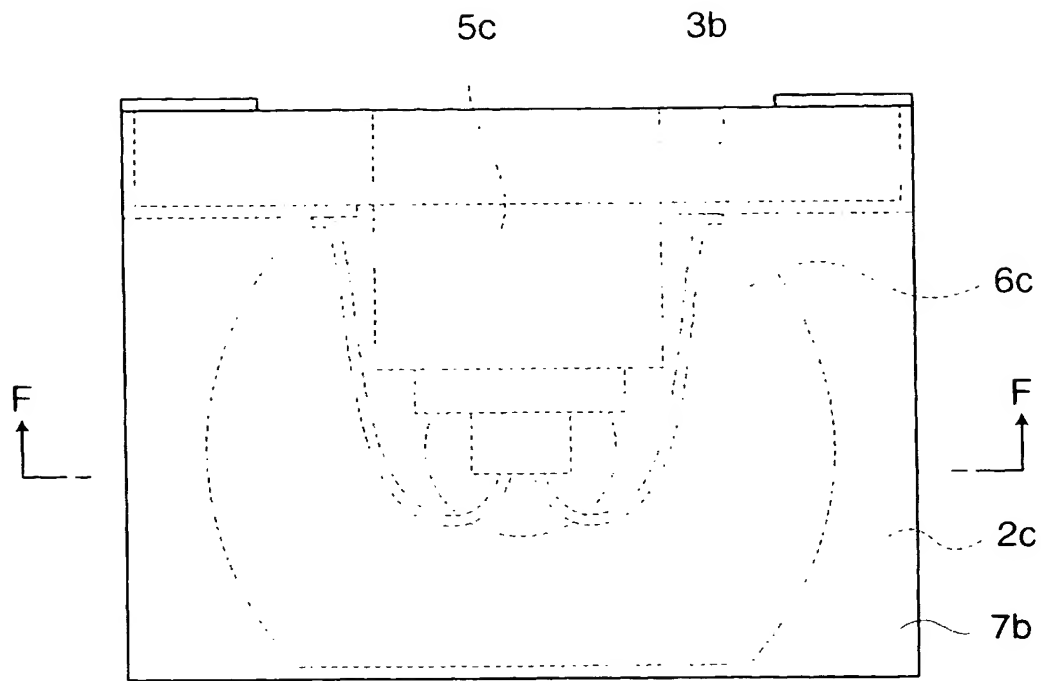
【図 6】



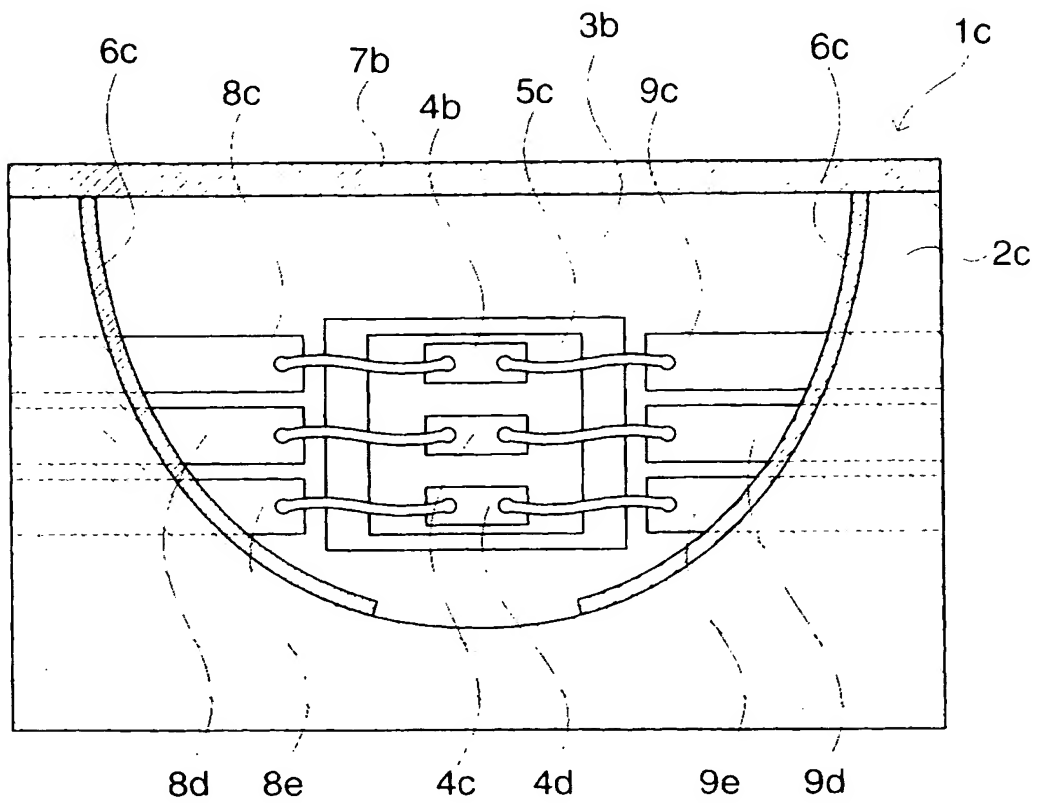
【図 7】



【図 8】



【図 9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 半導体レーザチップを用いてコヒーレンスのない光を出射する発光素子を提供すること。

【解決手段】 半導体レーザチップと、レーザ光を受けてコヒーレンスを低下させて出射するコヒーレンス低下部材と、開口を有して前記レーザチップおよびコヒーレンス低下部材を内部に収容するパッケージを備え、前記レーザチップからのレーザ光がコヒーレンス低下部材によって低コヒーレント光に変換され開口から出射される。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 9 1 4 5 5

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 5 0 4 9]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 9 日

[変更理由]

新規登録

住 所

大阪府大阪市阿倍野区長池町 2 2 番 2 2 号

氏 名

シャープ株式会社